

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-037384

(43)Date of publication of application : 07.02.1997

(51)Int.Cl.

H04R 3/12

H04R 3/00

H04R 5/02

H04S 1/00

(21)Application number : 07-200288

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.07.1995

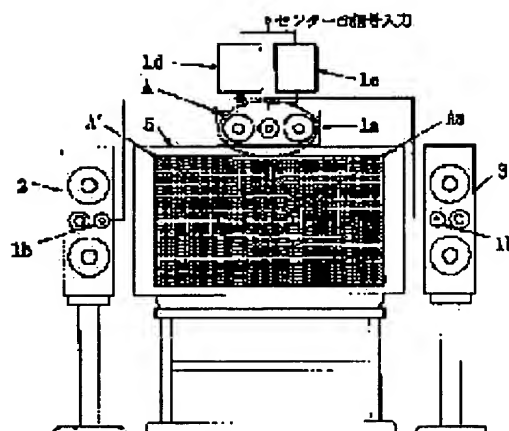
(72)Inventor : FUKUHARA SUEAKI

## (54) MULTI-CHANNEL SOUND REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a multi-channel sound reproducing device capable of easily matching a video image on the screen of a video reproducing device with a sound image.

**SOLUTION:** The multi-channel sound reproducing device is provided with plural speakers including right and left channel speakers 3, 2 arranged on the right and left sides of a video reproducing device 5 and used in a state combined with the device 5. A center channel signal in which the level of a specific band out of > a 4kHz frequency band is suppressed is reproduced by a speaker 1a arranged on the upper or lower side of the device 5 and a center channel signal in the specific band is reproduced by speakers 1b arranged on the right and left sides of the device 5. When the level of an almost one octave around the specific band, especially 6.3kHz, out of > the 4kHz frequency band in a sound signal is suppressed, a viewer can not easily recognize the upper and lower positions of a sound source. When a sound image is equivocal and a sound source position is not defined, the viewer senses as if the sound image exists in his (or her) observing direction (visual priority effect). Thus a video image can be matched with a sound image by utilizing characteristics in visual psychology.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In a multi-channel voice regenerative apparatus which possesses two or more loudspeakers containing a loudspeaker for left channels and a loudspeaker for right channels which are installed in right and left of picture reproducer, and is used combining said picture reproducer A pin center,large channel signal which controlled level of a specific band of the frequency bands 4kHz or more is reproduced by loudspeaker located in said picture reproducer top or the bottom. A multi-channel voice regenerative apparatus characterized by reproducing a pin center,large channel signal of said specific band by loudspeaker located in right and left of said picture reproducer.

[Claim 2] A multi-channel voice regenerative apparatus according to claim 1 characterized by preparing a subloudspeaker which reproduces chiefly a pin center,large channel signal of said specific band in a location of right and left of said picture reproducer.

[Claim 3] A multi-channel voice regenerative apparatus according to claim 2 characterized by inputting said pin center,large channel signal through a specific band pass means to make a subloudspeaker located in right and left of said picture reproducer pass only through said specific band, and inputting said pin center,large channel signal into a loudspeaker located in said picture reproducer top or the bottom through a specific band inhibition means to prevent passage of said specific band.

[Claim 4] A multi-channel voice regenerative apparatus according to claim 1 characterized by reproducing a pin center,large channel signal of said specific band through said loudspeaker for left channels, and a loudspeaker for right channels.

[Claim 5] A multi-channel voice regenerative apparatus according to claim 4 characterized by adding and inputting a left channel signal and a pin center,large channel signal of said specific band into said loudspeaker for left channels, and adding and inputting a right channel signal and a pin center,large channel signal of said specific band into said loudspeaker for right channels.

[Claim 6] In a multi-channel voice regenerative apparatus which possesses two or more loudspeakers containing a loudspeaker for left channels and a loudspeaker for right channels which are installed in right and left of picture reproducer, and is used combining said picture reproducer The main loudspeaker which reproduces a surround channel signal which controlled level of a specific band of the frequency bands 4kHz or more for a viewer's loudspeaker for surround channels mostly installed in the direction of the left right, A multi-channel voice regenerative apparatus characterized by constituting from a subloudspeaker which has the direction of a main shaft different about 90 degrees from the direction of a main shaft of said main loudspeaker, and reproduces a surround channel signal of said specific band.

[Claim 7] A multi-channel voice regenerative apparatus according to claim 6 characterized by installing said loudspeaker for surround channels so that the direction of a main shaft of said main loudspeaker may turn to the direction of a viewer in general.

[Claim 8] A multi-channel voice regenerative apparatus according to claim 7 characterized by installing said loudspeaker for surround channels so that the direction of a main shaft of said subloudspeaker may turn to a direction and an opposite direction in which picture reproducer is installed in general.

[Claim 9] A multi-channel voice regenerative apparatus according to claim 6 characterized by inputting said surround channel signal into said subloudspeaker through a specific band pass means to pass only said specific band, and inputting said surround channel signal into it through a specific band inhibition means to prevent passage of said specific band to said main loudspeaker.

[Claim 10] A multi-channel voice regenerative apparatus according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 9 characterized by said specific band being a band of about 1 octave centering on about 6.3kHz.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention realizes coincidence with an image and an image, and playback of effective surround especially about the multi-channel voice regenerative apparatus used combining picture reproducer using the property on acoustic-sense psychology.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, ordinary homes' reproducing and enjoying a powerful movie etc. combining television (TV) of a large-sized screen and the sound system which reproduces multi-channel sound signals, such as the Dolby prologic, has been increasing.

[0003] The conventional multi-channel voice regenerative apparatus combined with such picture reproducer The loudspeaker equipment 2 for playback of a left channel signal installed beside [ right-and-left both ] TV5 placed ahead of the viewer 6 as shown in drawing 10 , It consists of loudspeaker equipment 3 for playback of a right channel signal, loudspeaker equipment 1 which reproduces the pin center,large channel signal installed in TV5 bottom, and two loudspeaker equipment 4' for surround signal regeneration installed in a viewer's 6 longitudinal direction.

[0004] In this multi-channel voice regenerative apparatus, the loudspeaker equipments 2 and 3 reproduce the sound signal of the left and a right channel, and loudspeaker equipment 1 reproduces the words which the characters of TV screen mainly speak. By forming this loudspeaker equipment 1, the feeling of the normal position of words improves greatly. Moreover, the surround channel signal with which loudspeaker equipment 4' expresses a reverberation sound and a reflected sound is reproduced, and the sound field which are full of presence are formed of the voice by which sound emission is carried out from these loudspeaker equipments.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the conventional configuration, as shown in drawing 11 , since it is reproduced from the loudspeaker equipment 1 installed on TV5, the signal of a pin center,large channel is formed in the location which an image shows by B in general. On the other hand, since it is reproduced by TV5 under loudspeaker equipment 1, distance arises in an image location and an image location, and an image has the trouble of giving a viewer sense of incongruity.

[0006] As the solution method of such a point, as shown in drawing 12 , it is possible to approach and install two loudspeaker equipment 1' which reproduces a pin center,large channel signal beside [ right-and-left both ] TV5. Thus, if constituted, a pin center,large channel signal will be emitted and compounded from loudspeaker equipment 1' on either side, and an image will be made in the two center section (C) of loudspeaker equipment 1'. Therefore, it becomes possible to perform playback whose location of an image and an image corresponded.

[0007] However, with the configuration shown in drawing 12 , as shown in 6', when a viewer views and listens for example, in the location which shifted to the left, the image of a pin center,large channel also shifts to the location of C', and has the trouble of giving a viewer sense of incongruity. Moreover, since the loudspeaker equipments 2 and 3 which reproduce the sound signal of the left and a right channel further must be installed in the outside of loudspeaker equipment 1', there is also a trouble that a big installation space is needed for right and left of TV5. Moreover, when many loudspeakers are in right and left of a screen, it may become the hindrance of image appreciation visually.

[0008] In order to avoid such a point, as shown in drawing 13 , it is indicated by JP,4-270600,A that TV5 arranges two loudspeaker equipment 1'' which reproduces a pin center,large channel signal up and down. Thus, if loudspeaker equipment 1'' is arranged, since an image is made in the location of D', it can perform playback whose location of an image and an image corresponded. However, with this configuration, the problem that a big installation space is needed for both TV5 top and the bottom is derived.

[0009] Moreover, when it sees about a surround channel signal, although this signal is a monophonic signal, since it is originally a signal of a part for indirect Otonari, or a reverberation sound component, it is desirable [ a signal ] to carry out surround playback so that a surround sound may be emitted to larger space in playback of a surround channel signal and neither a feeling of oppression nor a feeling of the normal position may be given to a listener.

[0010] However, since it is installed so that the direction of a main shaft of a loudspeaker unit may turn to the direction of a viewer in general, when the surround signal which is a monophonic recording is reproduced from two loudspeaker equipment 4', an image is formed in a viewer's 6 regio occipitalis capitis like E, and loudspeaker equipment 4' for the conventional surround channels shown in drawing 10 gives a viewer 6 a feeling of the image

normal position, and a feeling of oppression, and has the trouble that a feeling of surround is spoiled greatly.

[0011] As this cure, like drawing 14, 90 degrees of angles are shifted and it is possible to install so that the direction of a main shaft of a loudspeaker unit and the wall surface of the room may become parallel so that the direction of a loudspeaker unit main shaft of loudspeaker equipment 4' may not turn to the direction of a viewer. however, in order are not conspicuous and to carry out the loudspeaker for surround channels, when embedding in a wall becomes impossible and this loudspeaker is attached in a wall surface in this case Since the baffle side in which the loudspeaker unit with large aperture is attached becomes in the depth direction of the cabinet size seen from the viewer, D size which projects from a wall becomes long, it is very conspicuous as a projection, a feeling of oppression is given visually, and there is a trouble of spoiling the fine sight of the whole room.

[0012] This invention aims at offering the multi-channel voice regenerative apparatus which can give a feeling of surround effective for a viewer, without being able to solve such a conventional trouble, and being able to make the image and image of a screen of picture reproducer easily in agreement, and enlarging the protrusion size from the wall surface of a loudspeaker.

[0013]

[Means for Solving the Problem] Then, two or more loudspeakers which contain a loudspeaker for left channels and a loudspeaker for right channels installed in right and left of picture reproducer in this invention are provided, a pin-center, large channel signal which controlled level of a specific band of the frequency bands 4kHz or more reproduces by loudspeaker located in a picture reproducer top or the bottom in a multi-channel voice regenerative apparatus used combining picture reproducer, and the pin-center, large channel signal of this specific band is reproducing by loudspeaker located in right and left of picture reproducer.

[0014] Moreover, a subloudspeaker which reproduces chiefly a pin center, large channel signal of this specific band is prepared in a location of right and left of picture reproducer.

[0015] Moreover, a pin center, large channel signal was inputted through a specific band pass means to make a subloudspeaker located in right and left of picture reproducer pass only through a specific band, and a pin center, large channel signal is inputted into a loudspeaker located in a picture reproducer top or the bottom through a specific band inhibition means to prevent passage of a specific band.

[0016] Moreover, a pin center, large channel signal of this specific band is reproduced through a loudspeaker for left channels, and a loudspeaker for right channels.

[0017] Moreover, a left channel signal and a pin center, large channel signal of a specific band were added and inputted into this loudspeaker for left channels, and a right channel signal and a pin center, large channel signal of a specific band are added and inputted into a loudspeaker for right channels.

[0018] Moreover, it constitutes from a main loudspeaker which reproduces a surround channel signal which controlled level of a specific band of the frequency bands 4kHz or more for a viewer's loudspeaker for surround channels mostly installed in the direction of the left right, and a subloudspeaker which has the direction of a main shaft different about 90 degrees from the direction of a main shaft of the main loudspeaker, and reproduces a surround channel signal of a specific band.

[0019] Moreover, a loudspeaker for surround channels is installed so that the direction of a main shaft of this main loudspeaker may turn to the direction of a viewer in general.

[0020] Moreover, a loudspeaker for surround channels is installed so that the direction of a main shaft of this subloudspeaker may turn to a direction and an opposite direction in which picture reproducer is installed in general.

[0021] Moreover, a surround channel signal was inputted into this subloudspeaker through a specific band pass means to pass only a specific band, and a surround channel signal is inputted into it through a specific band inhibition means to prevent passage of a specific band to the main loudspeaker.

[0022] Moreover, this specific band is set as a band of about 1 octave centering on about 6.3kHz.

[0023]

[Function] Among sound signals, when the level of band \*\* of the specific band in a frequency band 4kHz or more and about 1 octave especially centering on 6.3kHz is stopped, as for a viewer, the cognition of the vertical location of a sound source becomes difficult. Moreover, it is sensed that an image is ambiguous, and a viewer has an image in the direction of the vision at which it is gazing when a sound source location is not clear (effect of vision priority). In this invention, the property on such acoustic-sense psychology is used.

[0024] In the multi-channel voice regenerative apparatus of this invention, since the pin center, large channel signal except the signal of this specific band is given, to the loudspeaker for pin center, large channels installed in a picture reproducer top or the bottom, a viewer stops easily being able to recognize the sound source location of the loudspeaker of a pin center, large channel, consequently recognizes it as an image being on the screen of picture reproducer according to the effect of vision dominance to it. Moreover, in order to reproduce the signal of the specific band of a pin center, large channel signal by the loudspeaker of the left in the almost same location as the height of a screen, and the right, the image of a specific band is also formed on the screen of picture reproducer. Therefore, a viewer recognizes it as the sound source location as the whole playback sound of a pin center, large channel signal being on a screen, and senses that the image and the image are in agreement.

[0025] Moreover, since almost all the pin center, large channel signal except a specific band is reproduced by the loudspeaker for pin center, large channels installed on picture reproducer or in the bottom, even when a viewing- and-listening location is shifted right and left, the image of a pin center, large channel does not shift from middle of the screen.

[0026] Moreover, playback of the pin center, large channel signal of a specific band is performed using the

subloudspeaker of the dedication prepared in right and left of a screen, and the left and the loudspeaker for right channels. Since the loudspeaker of the diameter of a small sum can be used for a subloudspeaker, even when preparing this, the big installation space is not unnecessary and does not necessarily become the hindrance of image appreciation visually. When using the left and the loudspeaker for right channels, circuitry is only changed and conventional loudspeaker equipment can use it as it is.

[0027] Moreover, since the surround channel signal except a specific band is given to the main loudspeaker of a surround loudspeaker, the image of the playback sound of a surround channel becomes ambiguous, and an image is hard to be formed in a viewer's regio occipitalis capitis. Moreover, since it is reproduced as an indirect sound from the subloudspeaker arranged so that the direction of a viewer may not be turned to, the surround channel signal of a specific band does not give a viewer a feeling of the normal position. Consequently, effective surround playback is realizable.

[0028] Since this subloudspeaker should just reproduce a high region, it can use the loudspeaker of the diameter of a small sum. Therefore, even when the main loudspeaker is attached in the front face of a cabinet and a subloudspeaker is attached in anchoring and the side, the depth size of loudspeaker equipment does not become so large. Moreover, the subloudspeaker of the diameter of a small sum can embed this surround loudspeaker equipment in a wall to the degree which is not buried in a wall surface. Moreover, even when this surround loudspeaker is attached to a wall surface direct picking, the protrusion size from a wall surface is small, and a visual feeling of oppression is not given or it does not spoil the fine sight of the room.

[0029] Moreover, by turning the main shaft of a subloudspeaker to picture reproducer and an opposite direction, the playback sound of a specific band is emitted behind a viewer, and surround spreads effectively.

[0030] Moreover, especially the feeling of coincidence and the effective feeling of surround of an image and an image are obtained by making a specific band into one octave centering on 6.3kHz. Moreover, it becomes possible to use the sounding body which becomes a subloudspeaker from a piezoelectric device in this case, and this effect can be realized, without hanging big cost.

[0031]

[Example]

(The 1st example) In the multi-channel voice regenerative apparatus of this invention, in order to aim at coincidence with an image and an image, the property on acoustic-sense psychology is used. Then, the property on this acoustic-sense psychology is explained first.

[0032] Until now, many experiments about sound source cognition are made, and many things are reported. for example, "transverse-plane \*\*\*\*\* in stereo FONIKKU" (the electric sound study group data —) of Fujiki, Masutani, Maruyama and others EA81- in "the head transfer function and the capacity according to directional valve" (the acoustical-societies-of-america collected works, Vol38, 43.66.Qp, 1982) of 16, 1981, Kurosawa and Tsugi, Yamaguchi and others Being made when the sound source cognition of median plane, i.e., transverse-plane up down one, carries out audibility of the change (generated since a head or an ear pinna has this change) of the frequency characteristic in the high region frequency of about 4kHz or more is indicated. Therefore, it can be said that the vertical location of median plane becomes is hard to be recognized in the case of a sound source without the signal of this high region frequency.

[0033] As it referred to these reference and it was shown in drawing 7, five loudspeakers SP were installed in a test subject's T front median plane, and the audition experiment was conducted. Some kinds of signals which differ in the center frequency  $f_c$  of the one octave band were shown to the sound source at random from each of five sets of Loudspeakers SP using 1 octave-band ERIMINETO noise from which the signal is removed over one octave band, and the shown sound made the test subject answer by the number whether it is \*\*\*\*\* to it from which location of five sets of loudspeakers, as shown in drawing 8.

[0034] Drawing 9 shows the result of this experiment and packs the number (axis of ordinate) answered to the location of the shown sound source, and a different location into every [ of a band ERIMINETO noise ] center frequency  $f_c$  (horizontal axis). This drawing shows that the mistaken number of replies is increasing, when  $f_c$  is set as 5kHz or more. Also in it, when  $f_c$  is 6.3kHz, it turns out that there are most error replies.

[0035] In order to recognize the sound source location of the vertical direction, high region frequency component about 4kHz or more was required, and this result showed that the sound source cognition of the vertical direction became ambiguous, when there was no signal of this band. When there was no signal of the band centering on near 6.3kHz especially, it turned out that the sound source cognition of the vertical direction becomes very difficult.

[0036] Moreover, giving priority to vision information over acoustic-sense information is widely known as indicated by "the image normal position of the fundamental experiment-perpendicular direction about the interaction of a big-screen TV image and a stereo image -" (33 acoustic-sense study group data, H-81- 1981) etc. of Komiyama, Nakabayashi, Nikaido and others. That is, an image tends to be drawn in the direction of vision at which it is gazing. This has an ambiguous image, and the effect becomes large, so that it is hard to carry out sound source cognition.

[0037] It turned out that loudspeaker equipment is installed on television, and an image and an image actually become easy to be in agreement when the signal component 4kHz or more of the sound signal which carries out sound emission from loudspeaker equipment is removed in the result of having conducted the audition experiment by the real source. Furthermore, especially when only the signal near [ which had most incorrect replies ] 6.3kHz was removed in the sound source cognitive audition experiment of the vertical direction in a DIP circuit, it turned out that the feeling of coincidence of an image and an image becomes is easy to be obtained. It is thought that the feeling of coincidence of the image and image which were obtained at this time is based on the vision priority effect.

[0038] The multi-channel voice regenerative apparatus of this invention is harnessing the property on such acoustic-sense psychology in the configuration. The equipment of the 1st example is pin center,large channel signal regeneration equipment in this multi-channel voice regenerative apparatus. Main loudspeaker 1a for pin center,large channels installed in TV5 bottom as this equipment was shown in drawing 1 , Subloudspeaker 1b for pin center,large channels arranged in the front face of the left and the loudspeaker equipments 2 and 3 for right channels which are installed in right and left of TV5, DIP circuit (specific band inhibition means) 1c which removes a specific frequency band from the pin center,large channel signal inputted into main loudspeaker 1a, It has 1d (specific band pass means) of bandpass circuits which extract the pin center,large channel signal inputted into subloudspeaker 1b only to a specific frequency band.

[0039] This subloudspeaker 1b for pin center,large channels is prepared in the location which becomes the almost same height as the height of the center section of TV5. Moreover, the center frequency of the passage rejection band region of DIP circuit 1c and the center frequency of the passband of 1d of bandpass circuits are set as about 6.3kHz. The frequency characteristic of this DIP circuit 1c is shown in drawing 4 as M, and the frequency characteristic of 1d of bandpass circuits is shown in this drawing as S.

[0040] With this equipment, the image A of the radiation sound from main loudspeaker 1for pin center,large channels a is formed in the transverse plane of 1a. However, since the sound near 6.3kHz is removed by DIP circuit 1c from main loudspeaker 1a to the playback sound, on audibility, sound source recognition of the vertical direction of the radiation sound from main loudspeaker 1a becomes very difficult, according to the vision priority effect, it is mentally drawn on an image and an image is recognized in the location of A' on the screen of TV5.

[0041] moreover, the sound near [ which is emitted from two subloudspeaker 1for pin center,large channels b ] 6.3kHz is reproduced in the almost same height as a screen — having — a screen — Image Aa is mostly formed in the center.

[0042] Consequently, a pin center,large channel signal is the outstanding tone quality as what doubled image A' recognized on a screen, and the image Aa formed on a screen, and after the image and the image have been in agreement, it is reproduced.

[0043] Moreover, since almost all the bands of a pin center,large channel signal are reproduced by main loudspeaker 1a, even if a viewing-and-listening location shifts to right and left, the image of a pin center,large channel signal is orientated near a center.

[0044] Moreover, since it reproduces only a high region, subloudspeaker 1b can use the loudspeaker unit of the diameter of a small sum, and it can attach it, without enlarging size of the loudspeaker equipments 2 and 3. Moreover, when setting a specific band as the band of about 1 octave centering on 6.3kHz, it becomes possible to use the sounding body of the low price which used the piezoelectric device for a subloudspeaker, and reduction of cost is also attained.

[0045] In addition, main loudspeaker 1a for pin center,large channel signals can also be installed in TV bottom instead of TV top, and the same effect is acquired even in this case.

[0046] (The 2nd example) The multi-channel voice regenerative apparatus of the 2nd example has acquired the same effect as the 1st example, without using the subloudspeaker for pin center,large channels by distributing in circuit the pin center,large channel signal which should be sent to the subloudspeaker for pin center,large channels to the loudspeaker for left channels, and the loudspeaker for right channels.

[0047] The audio input means 11 which an audio signal inputs from a laser disk player, VTR, etc. as circuitry as this equipment is shown in drawing 2 , The channel spectral separation means 12, such as a Dolby prologic decoder which separates the sound signal to input spectrally into L (left), C (pin center,large), and R (right) signal, A specific band pass means 13 to pass alternatively only signal C' of the specific band of C signal separated spectrally, A specific band inhibition means 14 to restrict the level of the in general same band as the specific band in C signal, A gain control means 15 to perform level adjustment of signal C', and an addition means 16 to add C' signal by which level adjustment was carried out with L signal, An addition means 17 to add C' signal by which level adjustment was carried out with R signal, and a power amplification means 18 to amplify the signal which inputs into the loudspeaker equipment 1 for pin center,large channels, It has a power amplification means 19 to amplify the signal inputted into the loudspeaker equipment 2 for left channels, and a power amplification means 20 to amplify the signal inputted into the loudspeaker equipment 3 for right channels.

[0048] This specific band pass means 13 restricts only the signal of a band 4kHz or more, and through and the specific band inhibition means 14 restrict the signal of a band 4kHz or more in general.

[0049] Moreover, as the loudspeaker equipment 1 for pin center,large channels is shown in drawing 3 , it is installed on TV5 and the loudspeaker equipment 2 for left channels and the loudspeaker equipment 3 for right channels are installed in right and left of TV5.

[0050] In this multi-channel voice regenerative apparatus, after the sound signal inputted from the audio input means 11 is separated spectrally into L (left), C (pin center,large), and R (right) signal with the channel spectral separation means 12, signal processing is carried out, respectively and it is reproduced with each loudspeaker equipment. Pin center,large channel signal C'' to which the level of a specific band was restricted by the specific band inhibition means 14 inputs into it, after being amplified with the power amplification means 18 by the loudspeaker equipment 1 for pin center,large channels. The loudspeaker equipment 1 for pin center,large channels reproduces this signal C'', and forms Image A in the location of loudspeaker equipment 1. However, since the signal of a band 4kHz or more is restricted in general by the specific band inhibition means 14, as for signal C'', a sound source location is hard to be recognized like the 1st example. Therefore, according to the vision priority effect, it is

drawn by the image on an image and a viewer recognizes an image in the location of A'.

[0051] Moreover, after gain control of signal C' of a specific band which passed the specific band pass means 13 of pin center,large channel signal C is carried out with the gain control means 15, it is inputted into the addition means 16 and the addition means 17. The addition means 16 adds C' signal and L channel signal by which gain control was carried out, and outputs signal L', and the addition means 17 adds C' signal and R channel signal by which gain control was carried out, and outputs signal R'.

[0052] After signal L' is amplified with the power amplification means 19, it inputs into the loudspeaker equipment 2 for left channels, and the loudspeaker equipment 2 for left channels reproduces this signal L'. Moreover, after signal R' is amplified with the power amplification means 20, it inputs into the loudspeaker equipment 3 for right channels, and the loudspeaker equipment 3 for right channels reproduces this signal R'. Since pin center,large channel signal C' added to this signal L' and signal R' is reproduced with the loudspeaker equipments 2 and 3 installed in right and left of TV5, the image Aa of C' is formed in middle of the screen.

[0053] Consequently, like the 1st example, pin center,large channel signal C is the outstanding tone quality, and after the image and the image have been in agreement, it is reproduced.

[0054] With this equipment, the loudspeaker equipment of the conventional configuration can be used as it is, and in the conventional state, since wiring of a power amplification means or loudspeaker equipment is also good, it can realize coincidence with an image and an image more easily compared with the 1st example. Moreover, the configuration of loudspeaker equipment also becomes easy and offer by the low price is attained.

[0055] In addition, the same effect is acquired even if it installs the loudspeaker equipment 1 for pin center,large channels in TV bottom.

[0056] (The 3rd example) The equipment of the 3rd example is related with the surround channel loudspeaker equipment installed in a viewer's longitudinal direction in a multi-channel voice regenerative apparatus.

[0057] The result of the next audition experiment is used in the configuration of this surround channel loudspeaker equipment.

[0058] In the audition experiment using the pin center,large loudspeaker installed on TV as the real source, when it evaluates only about the voice which carries out sound emission of the image of TV from a stop and a pin center,large loudspeaker, if the signal of the band near 6.3kHz is removed especially, the band 4kHz or more and the view that an image becomes large and becomes still more ambiguous are acquired in general from the sound signal by the test subject. From this, it is thought the above-mentioned frequency band is not only required in order to recognize a sound source location, but that has affected clear image formation and a feeling of the image normal position. Moreover, not only when this audition result installs loudspeaker equipment in a transverse plane, but when it installed in a longitudinal direction, by appearing similarly and removing the above-mentioned frequency band from a sound signal showed an image becoming large and becoming ambiguous.

[0059] It is based on the result of this audition experiment. To the surround channel loudspeaker equipment of the 3rd example Main loudspeaker unit 4a attached in the baffle side it turns [ side ] to the direction of a viewer as shown in drawing 5 , DIP circuit 4c which removes a specific frequency band from the surround channel signal inputted into main loudspeaker unit 4a as subloudspeaker unit 4b attached in the side of a cabinet, 4d of bandpass circuits which extract the surround channel signal inputted into subloudspeaker unit 4b only to a specific frequency band is prepared.

[0060] The center frequency of the passage rejection band region of this DIP circuit 4c and the center frequency of the passband of 4d of bandpass circuits are set as about 6.3kHz. The frequency characteristic of this DIP circuit 4c and 4d of bandpass circuits is M and S of drawing 4 , respectively.

[0061] This surround channel loudspeaker equipment 4 is installed in the two directions of the left right of a viewer 6, as shown in drawing 6 . A surround channel signal is reproduced from main loudspeaker unit 4a by which the main shaft is suitable in the direction of a viewer, and subloudspeaker unit 4b which the direction of a main shaft has turned to back. The signal near 6.3kHz is hardly included in a playback sound by work of DIP circuit 4c from main loudspeaker unit 4a. Therefore, the image of the playback sound of a surround channel becomes ambiguous, and a viewer stops being able to recognize the image of the regio occipitalis capitis easily.

[0062] On the other hand, the playback sound of the surround channel signal near 6.3kHz is emitted behind a viewer by subloudspeaker unit 4b prepared in the cabinet side. Since it is reproduced as an indirect sound, this playback sound does not give a viewer a feeling of the image normal position.

[0063] The larger sound field AS are formed of the playback sound from main loudspeaker 4a with this ambiguous image, and the playback sound from subloudspeaker 4b diffused in back.

[0064] Consequently, the surround which was excellent in a feeling of breadth can be reproduced, without giving a viewer a feeling of the normal position, and a feeling of oppression.

[0065] Since subloudspeaker unit 4b attached in this cabinet side reproduces only a high region, it can use a loudspeaker unit with small aperture. Therefore, it becomes possible to make the depth size D of a cabinet small, and the protrusion size when attaching this cabinet in a wall surface becomes small.

[0066] In addition, although each example has explained the case where a multi-channel voice regenerative apparatus is combined with television, of course, the movie of the multi-channel voice regenerative apparatus of this invention etc. is possible also for combining with other picture reproducers.

[0067]

[Effect of the Invention] The multi-channel voice regenerative apparatus of this invention can reproduce a pin center,large channel signal by the tone quality which is in the condition an image and whose image correspond, and



was excellent so that clearly from explanation of the above example. Moreover, even when a listening location moves to right and left, the playback sound of a pin center,large channel signal is mostly orientated near a center. [0068] moreover — therefore, since the loudspeaker unit of the diameter of a small sum and the sounding body of a piezoelectric device can be used as a subloudspeaker even when preparing the subloudspeaker which reproduces the specific band of a pin center,large channel signal in the right and left channel loudspeaker equipment, it is not necessary to enlarge size of the loudspeaker equipment of the left and a right channel, or to take a large installation space

[0069] Moreover, by signal processing, with the equipment which adds the signal of the specific band of a pin center,large channel signal to the signal of the left and a right channel, arrangement of a loudspeaker etc. can be left the former and coincidence with an image and an image can be aimed at.

[0070] Moreover, in the regenerative apparatus of a surround channel signal, the surround which was excellent in the feeling of breadth without a feeling of the normal position or a feeling of oppression can be reproduced, without enlarging the depth size of a cabinet.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] Front view showing the configuration of the multi-channel voice regenerative apparatus of the 1st example,  
 [Drawing 2] The block diagram showing the circuitry of the multi-channel voice regenerative apparatus of the 2nd example,  
 [Drawing 3] Front view showing loudspeaker arrangement of the multi-channel voice regenerative apparatus of the 2nd example,  
 [Drawing 4] The loudspeaker of the multi-channel voice regenerative apparatus of each example, and frequency characteristic drawing of a signal,  
 [Drawing 5] Drawing showing the configuration of the surround channel loudspeaker equipment in the multi-channel voice regenerative apparatus of the 3rd example,  
 [Drawing 6] The plan showing the loudspeaker arrangement in the multi-channel voice regenerative apparatus of the 3rd example,  
 [Drawing 7] Explanatory drawing showing the vertical direction sound source cognitive experiment method,  
 [Drawing 8] Frequency characteristic drawing of a signal used for the vertical direction sound source cognitive experiment,  
 [Drawing 9] Explanatory drawing showing the result of a vertical direction sound source cognitive experiment,  
 [Drawing 10] The plan showing loudspeaker arrangement of the conventional multi-channel voice regenerative apparatus,  
 [Drawing 11] Explanatory drawing showing the image location in the conventional multi-channel voice regenerative apparatus,  
 [Drawing 12] The plan showing other loudspeaker arrangement in the conventional multi-channel voice regenerative apparatus,  
 [Drawing 13] Explanatory drawing showing other loudspeaker arrangement and image locations in the conventional multi-channel voice regenerative apparatus,  
 [Drawing 14] It is the plan showing other surround loudspeaker arrangement in the conventional multi-channel voice regenerative apparatus.

## [Description of Notations]

- A The image by the main loudspeaker for pin center,large channels  
 A' Recognition tone image  
 Aa Image by the subloudspeaker for pin center,large channels  
 As, B', E Surround sound field  
 B, C, C', D' Image by the loudspeaker for pin center,large channels  
 SPs 1-5 Loudspeaker  
 T Test subject  
 1, 1', 1'' Loudspeaker for pin center,large channels  
 1a The main loudspeaker for pin center,large channels  
 1b The subloudspeaker for pin center,large channels  
 1c, 4c DIP circuit  
 1d, 4d Bandpass circuit  
 2 Loudspeaker for Left Channels  
 3 Loudspeaker for Right Channels  
 4 4' Surround channel loudspeaker  
 4a The main loudspeaker unit for surround channels  
 4b The subloudspeaker unit for surround channels  
 5 Television  
 6 6' Viewer  
 7 TV Base  
 11 Audio Input Means  
 12 Channel Spectral Separation Means  
 13 Characteristic Strip Region Passage Means  
 14 Characteristic Strip Region Inhibition Means

15 Gain Control Means  
16 17 Addition means  
18, 19, 20 Power amplification means

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-37384

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R 3/12			H 0 4 R 3/12	Z
3/00	3 1 0		3/00	3 1 0
5/02			5/02	H
				G
H 0 4 S 1/00			H 0 4 S 1/00	K
審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-200288

(22) 出願日 平成7年(1995)7月14日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 福原 末明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

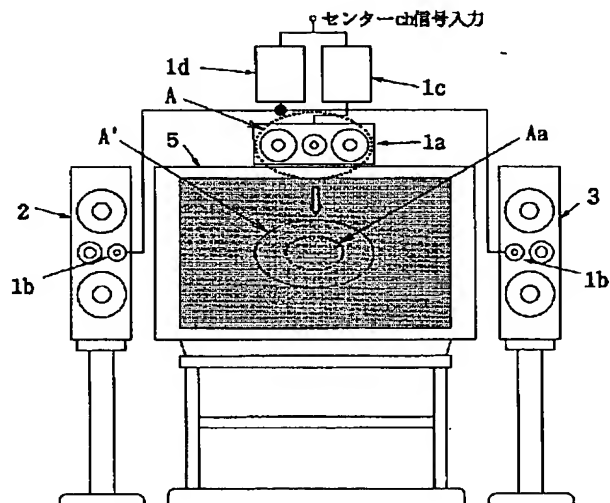
(74) 代理人 弁理士 役 昌明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多チャンネル音声再生装置

(57) 【要約】

【目的】 映像再生装置の画面の映像と音像とを容易に一致させることができる多チャンネル音声再生装置を提供する。

【構成】 映像再生装置5の左右に設置された左チャンネル用スピーカ2及び右チャンネル用スピーカ3を含む複数のスピーカを具備し、映像再生装置と組合わせて使用される多チャンネル音声再生装置において、4kHz以上の周波数帯域の内の特定帯域のレベルを抑制したセンターチャンネル信号を映像再生装置の上または下側に位置するスピーカ1aで再生し、この特定帯域のセンターチャンネル信号を映像再生装置の左右に位置するスピーカ1bで再生する。音声信号の内、4kHz以上の周波数帯域の中の特定帯域、特に、6.3kHzを中心とするほぼ1オクターブの帯域、のレベルを抑えた場合には、視聴者は音源の上下位置の認知が困難になる。また、音像が曖昧で、音源位置が明確でないとき、視聴者は注視している視覚の方向に音像があるように感じる(視覚優先の効果)。この聴覚心理上の特性を利用して映像と音像との一致を図っている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像再生装置の左右に設置する左チャンネル用スピーカ及び右チャンネル用スピーカを含む複数のスピーカを具備し、前記映像再生装置と組合わせて使用する多チャンネル音声再生装置において、  
4kHz以上の周波数帯域の内の特定帯域のレベルを抑制したセンターチャンネル信号を前記映像再生装置の上または下側に位置するスピーカで再生し、前記特定帯域のセンターチャンネル信号を前記映像再生装置の左右に位置するスピーカで再生することを特徴とする多チャンネル音声再生装置。

【請求項2】 前記映像再生装置の左右の位置に、前記特定帯域のセンターチャンネル信号を専ら再生する副スピーカを設けたことを特徴とする請求項1に記載の多チャンネル音声再生装置。

【請求項3】 前記映像再生装置の左右に位置する副スピーカに、前記特定帯域のみを通過させる特定帯域通過手段を介して前記センターチャンネル信号を入力し、前記映像再生装置の上または下側に位置するスピーカに、前記特定帯域の通過を阻止する特定帯域阻止手段を介して前記センターチャンネル信号を入力することを特徴とする請求項2に記載の多チャンネル音声再生装置。

【請求項4】 前記特定帯域のセンターチャンネル信号を前記左チャンネル用スピーカ及び右チャンネル用スピーカを通じて再生することを特徴とする請求項1に記載の多チャンネル音声再生装置。

【請求項5】 前記左チャンネル用スピーカに、左チャンネル信号と前記特定帯域のセンターチャンネル信号とを加算して入力し、前記右チャンネル用スピーカに、右チャンネル信号と前記特定帯域のセンターチャンネル信号とを加算して入力することを特徴とする請求項4に記載の多チャンネル音声再生装置。

【請求項6】 映像再生装置の左右に設置する左チャンネル用スピーカ及び右チャンネル用スピーカを含む複数のスピーカを具備し、前記映像再生装置と組合わせて使用する多チャンネル音声再生装置において、  
視聴者のほぼ左右横方向に設置するサラウンドチャンネル用スピーカを、

4kHz以上の周波数帯域の内の特定帯域のレベルを抑制したサラウンドチャンネル信号を再生する主スピーカと、  
前記主スピーカの主軸方向と凡そ90°異なる主軸方向を有し、前記特定帯域のサラウンドチャンネル信号を再生する副スピーカとで構成したことを特徴とする多チャンネル音声再生装置。

【請求項7】 前記主スピーカの主軸方向が概ね視聴者の方向を向くように、前記サラウンドチャンネル用スピーカを設置することを特徴とする請求項6に記載の多チャンネル音声再生装置。

【請求項8】 前記副スピーカの主軸方向が概ね映像再

生装置の設置されている方向と反対方向を向くように、前記サラウンドチャンネル用スピーカを設置することを特徴とする請求項7に記載の多チャンネル音声再生装置。

【請求項9】 前記副スピーカに、前記特定帯域のみを通過させる特定帯域通過手段を介して前記サラウンドチャンネル信号を入力し、前記主スピーカに、前記特定帯域の通過を阻止する特定帯域阻止手段を介して前記サラウンドチャンネル信号を入力することを特徴とする請求項6に記載の多チャンネル音声再生装置。

【請求項10】 前記特定帯域が、凡そ6.3kHzを中心とするほぼ1オクターブの帯域であることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または9に記載の多チャンネル音声再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、映像再生装置と組合わせて使用される多チャンネル音声再生装置に関し、特に、聴覚心理上の特性を利用して音像と映像との一致や、効果的なサラウンドの再生を実現するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、一般家庭などでも、大型画面のテレビジョン(TV)と、ドルビープロロジック等の多チャンネル音声信号を再生する音響再生装置とを組合せて、迫力ある映画などを再生して楽しむことが増えている。

【0003】こうした映像再生装置と組合わされる従来の多チャンネル音声再生装置は、図10に示すように、視聴者6の前方に置かれたTV5の左右両横に設置される左チャンネル信号の再生用スピーカ装置2と、右チャンネル信号の再生用スピーカ装置3と、TV5の上側に設置されるセンターチャンネル信号を再生するスピーカ装置1と、視聴者6の横方向に設置されるサラウンド信号再生用の2本のスピーカ装置4'とから構成される。

【0004】この多チャンネル音声再生装置では、スピーカ装置2、3が左及び右チャンネルの音声信号を再生し、スピーカ装置1が、主にTV画面の登場人物が喋るセリフなどを再生する。このスピーカ装置1を設けることにより、セリフの定位感が大きく向上する。また、スピーカ装置4'が残響音や反射音を表すサラウンドチャンネル信号を再生し、これらのスピーカ装置から放音される音声により、臨場感溢れる音場が形成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の構成では、図11に示すように、センターチャンネルの信号はTV5の上に設置されたスピーカ装置1から再生されるため、音像が概ねBで示す位置に形成される。一方、映像はスピーカ装置1の下でTV5で再生されるため、音像位置と映像位置とに隔たりが生じ、視聴者に違和感を与えるという問題点がある。

【0006】こうした点の解決方法として、図12に示すように、センターチャンネル信号を再生する2本のスピーカ装置1'をTV5の左右両横に近接して設置することが考えられる。このように構成すればセンターチャンネル信号は左右のスピーカ装置1'から放射されて合成され、音像が2本のスピーカ装置1'の中央部(C)にできる。従って、映像と音像との位置が一致した再生を行なうことが可能になる。

【0007】しかし、図12に示した構成では、例えば、視聴者が、6'に示すように、左にずれた位置で視聴すると、センターチャンネルの音像もC'の位置にずれてしまい、視聴者に違和感を与えるという問題点がある。また、スピーカ装置1'の外側に、更に左及び右チャンネルの音声信号を再生するスピーカ装置2、3を設置しなければならないから、TV5の左右に大きな設置スペースが必要になるという問題点もある。また、画面の左右に多数のスピーカがあると、視覚的に映像鑑賞の妨げになりかねない。

【0008】こうした点を避けるために、特開平4-270600号公報には、図13に示すように、センターチャンネル信号の再生を行なう2本のスピーカ装置1''を、TV5の上下に配置することが記載されている。このようにスピーカ装置1''を配置すれば音像はD'の位置にできるため、音像と映像との位置が一致した再生を行なうことができる。しかし、この構成では、TV5の上側及び下側の両方に大きな設置スペースが必要となるという問題が派生する。

【0009】また、サラウンドチャンネル信号について見ると、この信号はモノラル信号ではあるが本来間接音成分や残響音成分の信号であるから、サラウンドチャンネル信号の再生では、より広い空間にサラウンド音が放射され、聴取者に対して圧迫感や定位感を与えないようにサラウンド再生されることが望ましい。

【0010】しかし、図10に示した従来のサラウンドチャンネル用のスピーカ装置4'は、スピーカユニットの主軸方向が概ね視聴者方向を向くように設置されるので、モノラルであるサラウンド信号が2本のスピーカ装置4'から再生されたときに、音像が視聴者6の後頭部にEのように形成され、視聴者6に音像定位感や圧迫感を与えてしまい、サラウンド感が大きく損なわれるという問題点がある。

【0011】この対策としては、図14のように、スピーカ装置4'のスピーカユニット主軸方向が視聴者方向を向かないように、角度を90°ずらし、スピーカユニットの主軸方向と部屋の壁面とが平行になるように設置することが考えられる。しかし、この場合には、サラウンドチャンネル用スピーカを目立たなくするために壁に埋め込むということが不可能になるし、また、このスピーカを壁面に取り付けたときには、口径の大きいスピーカユニットが取り付けられているバッフル面が視聴者か

ら見たキャビネの奥行き方向になるため、壁から突出するD寸法が長くなり、突起物として非常に目立ち、視覚的に圧迫感を与え、部屋全体の美観を損ねるという問題点がある。

【0012】本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、映像再生装置の画面の映像と音像とを容易に一致させることができ、また、スピーカの壁面からの突出寸法を大きくすることなく、視聴者に効果的なサラウンド感を与えることができる多チャンネル音声再生装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、映像再生装置の左右に設置する左チャンネル用スピーカ及び右チャンネル用スピーカを含む複数のスピーカを具備し、映像再生装置と組合わせて使用する多チャンネル音声再生装置において、4kHz以上の周波数帯域の内の特定帯域のレベルを抑制したセンターチャンネル信号を映像再生装置の上または下側に位置するスピーカで再生し、この特定帯域のセンターチャンネル信号を映像再生装置の左右に位置するスピーカで再生している。

【0014】また、映像再生装置の左右の位置に、この特定帯域のセンターチャンネル信号を専ら再生する副スピーカを設けている。

【0015】また、映像再生装置の左右に位置する副スピーカに、特定帯域のみを通過させる特定帯域通過手段を介してセンターチャンネル信号を入力し、映像再生装置の上または下側に位置するスピーカに、特定帯域の通過を阻止する特定帯域阻止手段を介してセンターチャンネル信号を入力している。

【0016】また、この特定帯域のセンターチャンネル信号を左チャンネル用スピーカ及び右チャンネル用スピーカを通じて再生している。

【0017】また、この左チャンネル用スピーカに、左チャンネル信号と特定帯域のセンターチャンネル信号とを加算して入力し、右チャンネル用スピーカに、右チャンネル信号と特定帯域のセンターチャンネル信号とを加算して入力している。

【0018】また、視聴者のほぼ左右横方向に設置するサラウンドチャンネル用スピーカを、4kHz以上の周波数帯域の内の特定帯域のレベルを抑制したサラウンドチャンネル信号を再生する主スピーカと、主スピーカの主軸方向と凡そ90°異なる主軸方向を有し、特定帯域のサラウンドチャンネル信号を再生する副スピーカとで構成している。

【0019】また、この主スピーカの主軸方向が概ね視聴者の方向を向くように、サラウンドチャンネル用スピーカを設置している。

【0020】また、この副スピーカの主軸方向が概ね映像再生装置の設置されている方向と反対方向を向くように、サラウンドチャンネル用スピーカを設置している。

10

20

30

40

50

【0021】また、この副スピーカに、特定帯域のみを通過させる特定帯域通過手段を介してサラウンドチャンネル信号を入力し、主スピーカに、特定帯域の通過を阻止する特定帯域阻止手段を介してサラウンドチャンネル信号を入力している。

【0022】また、この特定帯域を、凡そ6.3kHzを中心とするほぼ1オクターブの帯域に設定している。

【0023】

【作用】音声信号の内、4kHz以上の周波数帯域の中の特定帯域、特に、6.3kHzを中心とするほぼ1オクターブの帯域、のレベルを抑えた場合には、視聴者は音源の上下位置の認知が困難になる。また、音像が曖昧で、音源位置が明確でないときには、視聴者は注視している視覚の方向に音像があるように感じる（視覚優先の効果）。本発明では、こうした聴覚心理上の特性を利用している。

【0024】本発明の多チャンネル音声再生装置では、映像再生装置の上または下側に設置するセンターチャンネル用スピーカには、この特定帯域の信号を除いたセンターチャンネル信号を与えているため、視聴者はセンターチャンネルのスピーカの音源位置を認識しにくくなり、その結果、視覚優位の効果により、映像再生装置の画面上に音像があるように認識する。また、センターチャンネル信号の特定帯域の信号は、画面の高さとはほぼ同じ位置にある左、右のスピーカで再生するため、特定帯域の音像も映像再生装置の画面上に形成される。従って、視聴者はセンターチャンネル信号の再生音全体としての音源位置が画面上にあるように認識し、音像と画像とが一致しているように感じる。

【0025】また、特定帯域を除く殆どのセンターチャンネル信号が映像再生装置の上または下に設置したセンターチャンネル用スピーカで再生されるため、視聴位置を左右にずらしたときでも、センターチャンネルの音像が画面中央からずれることはない。

【0026】また、特定帯域のセンターチャンネル信号の再生は、画面の左右に設けた専用の副スピーカや、左及び右チャンネル用スピーカを利用して行なう。副スピーカには小口径のスピーカが使用できるため、これを設ける場合でも、大きな設置スペースは不要であり、視覚的に映像鑑賞の妨げになるということもない。左及び右チャンネル用スピーカを利用する場合は、回路構成を変えるだけで、従来のスピーカ装置がそのまま使用できる。

【0027】また、サラウンドスピーカの主スピーカには、特定帯域を除いたサラウンドチャンネル信号を与えているため、サラウンドチャンネルの再生音の音像が曖昧になり、視聴者の後頭部に音像が形成されにくい。また、特定帯域のサラウンドチャンネル信号は、視聴者の方向を向かないように配置された副スピーカから間接音として再生されるため、視聴者に定位感を与えることが

ない。その結果、効果的なサラウンド再生が実現できる。

【0028】この副スピーカは、高域を再生するだけでよいので、小口径のスピーカが使用できる。そのため、キャビネットの前面に主スピーカを取付け、側面に副スピーカを取付けた場合でも、スピーカ装置の奥行き寸法がそれ程大きくならない。また、小口径の副スピーカが壁面に埋もれない程度まで、このサラウンドスピーカ装置を壁に埋め込むことができる。また、このサラウンドスピーカを壁面に直接取り付けただけの場合でも、壁面からの突出寸法は小さく、視覚的な圧迫感を与えたり、部屋的美観を損ねたりすることがない。

【0029】また、副スピーカの主軸を映像再生装置と反対方向に向けることにより、特定帯域の再生音が視聴者の後方に放射され、サラウンドが効果的に広がる。

【0030】また、特定帯域を6.3kHzを中心とする1オクターブとすることにより、音像と画像との一致感や効果的なサラウンド感が特に得られる。また、この場合は、副スピーカに圧電素子からなる発音体を使用することが可能になり、大きなコストを掛けずに、本効果が実現できる。

【0031】

【実施例】

（第1実施例）本発明の多チャンネル音声再生装置では、映像と音像との一致を図るために、聴覚心理上の特性を利用している。そこで、まず、この聴覚心理上の特性について説明する。

【0032】これまで、音源認知に関する実験が数多くなされ、種々報告されている。例えば、藤木、榎谷、丸山らの「ステレオフォニックにおける正面虚音像について」（電気音響研究会資料、E A 81-16、1981）や、黒澤、都木、山口らの「頭部伝達関数と方向弁別能力について」（音響学会論文集、V o 138、43.66、Q p、1982）には、正中面、つまり正面上下方向の音源認知は、約4kHz以上の高域周波数における周波数特性の変化（この変化は頭部または耳介などがあるために生じる）を聴感することによってなされていることが記載されている。従って、この高域周波数の信号のない音源の場合には、正中面の上下位置が認知されにくくなると言える。

【0033】これらの文献を参考にして、図7に示すように、被験者Tの前方正中面にスピーカSPを5台設置して試験実験を行なった。音源には、図8に示すように、1オクターブバンドに渡って信号が除去されている1オクターブバンドエリミネートノイズを用い、その1オクターブバンドの中心周波数 $f_c$ を異にする数種類の信号を5台のスピーカSPのそれぞれからランダムに提示し、被験者には、提示された音が5台のスピーカのどの位置から聴こえるかを番号で回答させた。

【0034】図9は、この実験の結果を示すものであ

り、提示した音源の位置と異なる位置に回答した数（縦軸）を、バンドエリミネートノイズの中心周波数  $f_c$ （横軸）毎にまとめたものである。同図から、 $f_c$  を 5 kHz 以上に設定したときに、誤った回答数が増えていることが分かる。その中でも、 $f_c$  が 6.3 kHz のときに誤り回答数が最も多いことが分かる。

【0035】この結果から、上下方向の音源位置を認知するためには約 4 kHz 以上の高域周波数成分が必要であり、この帯域の信号がない場合には、上下方向の音源認知が曖昧になることが分かった。特に 6.3 kHz 付近を中心とする帯域の信号がない場合には、上下方向の音源認知が非常に困難になることが分かった。

【0036】また、小宮山、中林、二階堂らの「大画面テレビ映像とステレオ音像の相互作用に関する基礎実験—垂直方向の音像定位について—」（聴覚研究会資料、H-81-33、1981）などに記載されているように、視覚情報は聴覚情報に優先することが広く知られている。つまり、音像は注視している視覚方向に引きつけられる傾向がある。これは、音像が曖昧で音源認知しにくいほどその効果が大きくなる。

【0037】実際に、テレビジョンの上にスピーカ装置を設置して、実ソースによる試聴実験を行なった結果では、スピーカ装置から放音する音声信号の 4 kHz 以上の信号成分を取り除いた場合には、音像と映像とが一致し易くなることが分かった。更に、上下方向の音源認知試聴実験で最も誤回答が多かった 6.3 kHz 付近の信号のみをディップ回路で取り除いた場合には、特に音像と映像との一致感が得られ易くなることが分かった。このときに得られた音像と画像との一致感は、視覚優先効果によるものと考えられる。

【0038】本発明の多チャンネル音声再生装置は、こうした聴覚心理上の特性を構成に活かしている。第1実施例の装置は、この多チャンネル音声再生装置におけるセンターチャンネル信号再生装置である。この装置は、図1に示すように、TV5の上側に設置されたセンターチャンネル用主スピーカ1aと、TV5の左右に設置する左及び右チャンネル用スピーカ装置2、3の前面に配置されたセンターチャンネル用副スピーカ1bと、主スピーカ1aに入力するセンターチャンネル信号から特定の周波数帯域を取り除くディップ回路（特定帯域阻止手段）1cと、副スピーカ1bに入力するセンターチャンネル信号を特定周波数帯域のみに絞るバンドパス回路（特定帯域通過手段）1dとを備えている。

【0039】このセンターチャンネル用副スピーカ1bはTV5の中央部の高さとはほぼ同じ高さになる位置に設けている。また、ディップ回路1cの通過阻止帯域の中心周波数及びバンドパス回路1dの通過帯域の中心周波数は約 6.3 kHz に設定している。このディップ回路1cの周波数特性を図4にMとして示し、また、バンドパス回路1dの周波数特性を同図にSとして示してい

る。

【0040】この装置では、センターチャンネル用主スピーカ1aからの放射音の音像Aが1aの正面に形成される。しかし、主スピーカ1aからの再生音には、ディップ回路1cによって、6.3 kHz 付近の音が除かれているため、聴感上、主スピーカ1aからの放射音の上下方向の音源認識は非常に困難になり、視覚優先効果によって心理的に映像に引きつけられ、音像がTV5の画面上のA'の位置に認識される。

10 【0041】また、2つのセンターチャンネル用副スピーカ1bから放射される6.3 kHz 付近の音は、画面とはほぼ同じ高さで再生され、画面のほぼ中央に音像Aaが形成される。

【0042】その結果、センターチャンネル信号は、画面上に認識される音像A'と、画面上に形成される音像Aaとを合わせたものとして、優れた音質で、また、音像と画像とが一致した状態で再生される。

20 【0043】また、センターチャンネル信号の殆どの帯域は主スピーカ1aによって再生されるため、視聴位置が左右にずれてもセンターチャンネル信号の音像は中央付近に定位する。

【0044】また、副スピーカ1bは、高域のみを再生できればよいので、小口径のスピーカユニットを使用することができ、スピーカ装置2、3のサイズを大きくすることなく取り付けることができる。また、特定帯域を6.3 kHzを中心とする約1オクターブの帯域に設定するときには、圧電素子を用いた低価格の発音体を副スピーカに使用することが可能になり、コストの低減も可能になる。

30 【0045】なお、センターチャンネル信号用主スピーカ1aは、TVの上ではなく、TVの下側に設置することも可能であり、この場合でも同様の効果が得られる。

【0046】（第2実施例）第2実施例の多チャンネル音声再生装置は、センターチャンネル用副スピーカに送るべきセンターチャンネル信号を、回路的に左チャンネル用スピーカ及び右チャンネル用スピーカに振り分けることにより、センターチャンネル用副スピーカを用いることなく、第1実施例と同じ効果を得ている。

40 【0047】この装置は、図2に示すように、回路構成として、レーザディスクプレーヤやVTRなどからオーディオ信号が入力するオーディオ入力手段11と、入力する音声信号をL（左）、C（センター）及びR（右）信号に分波するドルビープロロジックデコードなどのチャンネル分波手段12と、分波されたC信号の特定帯域の信号C'のみを選択的に通過させる特定帯域通過手段13と、C信号におけるその特定帯域と概ね同じ帯域のレベルを制限する特定帯域阻止手段14と、信号C'のレベル調整を行なう利得調整手段15と、レベル調整されたC'信号をL信号と加算する加算手段16と、レベル調整されたC'信号をR信号と加算する加算手段17と、センター



チャンネル用スピーカ装置1に入力する信号を増幅する電力増幅手段18と、左チャンネル用スピーカ装置2に入力する信号を増幅する電力増幅手段19と、右チャンネル用スピーカ装置3に入力する信号を増幅する電力増幅手段20とを備えている。

【0048】この特定帯域通過手段13は概ね4kHz以上の帯域の信号だけを通し、特定帯域阻止手段14は概ね4kHz以上の帯域の信号を制限する。

【0049】また、センターチャンネル用スピーカ装置1は、図3に示すように、TV5上に設置され、左チャンネル用スピーカ装置2と右チャンネル用スピーカ装置3とは、TV5の左右に設置される。

【0050】この多チャンネル音声再生装置では、オーディオ入力手段11から入力した音声信号がチャンネル分波手段12でL（左）、C（センター）及びR（右）信号に分波された後、それぞれ信号処理され、各スピーカ装置で再生される。センターチャンネル用スピーカ装置1には、特定帯域阻止手段14によって特定帯域のレベルが制限されたセンターチャンネル信号C'が、電力増幅手段18で増幅された後に入力する。センターチャンネル用スピーカ装置1は、この信号C'を再生して、音像Aをスピーカ装置1の位置に形成する。しかし、信号C'は、概ね4kHz以上の帯域の信号が特定帯域阻止手段14によって制限されているため、第1実施例と同様、音源位置が認識されにくい。そのため、視覚優先効果によって音像が映像に引きつけられ、視聴者は音像をA'の位置に認識する。

【0051】また、センターチャンネル信号Cの特定帯域通過手段13を通過した特定帯域の信号C'は、利得調整手段15で利得調整された後、加算手段16及び加算手段17に入力する。加算手段16は、利得調整されたC'信号とLチャンネル信号とを加算して信号L'を出力し、また、加算手段17は、利得調整されたC'信号とRチャンネル信号とを加算して信号R'を出力する。

【0052】信号L'は、電力増幅手段19で増幅された後、左チャンネル用スピーカ装置2に入力し、左チャンネル用スピーカ装置2は、この信号L'を再生する。また、信号R'は、電力増幅手段20で増幅された後、右チャンネル用スピーカ装置3に入力し、右チャンネル用スピーカ装置3は、この信号R'を再生する。この信号L'及び信号R'に加算されたセンターチャンネル信号C'は、TV5の左右に設置されたスピーカ装置2、3で再生されるため、C'の音像Aaは画面中央に形成される。

【0053】その結果、第1実施例と同じように、センターチャンネル信号Cは、優れた音質で、また、音像と画像とが一致した状態で再生される。

【0054】この装置では、従来の構成のスピーカ装置をそのまま使用することができ、また、電力増幅手段やスピーカ装置の配線も従来のままでよい。第1実施

例に比べて、より簡単に音像と画像との一致を実現することができる。また、スピーカ装置の構成も簡単になり、低価格での提供が可能になる。

【0055】なお、センターチャンネル用スピーカ装置1は、TVの下側に設置しても同様の効果が得られる。

【0056】（第3実施例）第3実施例の装置は、多チャンネル音声再生装置において視聴者の横方向に設置されるサラウンドチャンネルスピーカ装置に関する。

【0057】このサラウンドチャンネルスピーカ装置の構成に当たっては、次の試聴実験の結果を利用している。

【0058】TVの上に設置したセンタースピーカを実ソースとして用いる試聴実験において、TVの映像を止め、センタースピーカから放音する音声だけについて評価した場合には、音声信号から概ね4kHz以上の帯域、特に、6.3kHz付近の帯域の信号を取り除くと、音像が大きくなり、さらに曖昧になるという所見が被験者から得られている。このことから、上記周波数帯域は、音源位置を認識するために必要であるだけでなく、明確な音像形成や、音像定位感にも影響を及ぼしていると考えられる。また、この試聴結果は、スピーカ装置を正面に設置した場合だけでなく、横方向に設置した場合にも、同じように現れ、音声信号から上記周波数帯域を取り除くことによって、音像が大きくなり、曖昧になることが分かった。

【0059】この試聴実験の結果を踏まえて、第3実施例のサラウンドチャンネルスピーカ装置には、図5に示すように、視聴者方向を向くバッフル面に取り付けた主スピーカユニット4aと、キャビネットの側面に取り付けた副スピーカユニット4bと、主スピーカユニット4aに入力するサラウンドチャンネル信号から特定の周波数帯域を取り除くディップ回路4cと、副スピーカユニット4bに入力するサラウンドチャンネル信号を特定周波数帯域のみに絞るバンドパス回路4dとを設けている。

【0060】このディップ回路4cの通過阻止帯域の中心周波数及びバンドパス回路4dの通過帯域の中心周波数は約6.3kHzに設定している。このディップ回路4c及びバンドパス回路4dの周波数特性は、それぞれ図4のMとSである。

【0061】このサラウンドチャンネルスピーカ装置4は、図6に示すように、視聴者6の左右横方向に2個設置する。サラウンドチャンネル信号は、視聴者方向に主軸が向いている主スピーカユニット4a、及び主軸方向が後方に向いている副スピーカユニット4bから再生される。主スピーカユニット4aからの再生音には、ディップ回路4cの働きで、6.3kHz付近の信号が殆ど含まれていない。そのため、サラウンドチャンネルの再生音の音像が曖昧になり、視聴者は後頭部の音像を認識しにくくなる。

【0062】一方、6.3kHz付近のサラウンドチャンネル信号の再生音はキャビネット側面に設けられた副スピーカユニット4bによって視聴者の後方に放射される。この再生音は間接音として再生されるため、視聴者に音像定位感を与えることがない。

【0063】この音像が曖昧な主スピーカ4aからの再生音と、後方に拡散された副スピーカ4bからの再生音とによって、より広い音場ASが形成される。

【0064】その結果、視聴者に定位感や圧迫感を与えることなく、広がり感の優れたサラウンドを再生することができる。

【0065】このキャビネット側面に取り付けられる副スピーカユニット4bは、高域のみを再生できればよいので、口径の小さいスピーカユニットが使用できる。従って、キャビネットの奥行き寸法Dを小さくすることが可能になり、このキャビネットを壁面に取り付けたときの突出寸法が小さくなる。

【0066】なお、各実施例では、多チャンネル音声再生装置をテレビジョンと組合せる場合について説明してきたが、本発明の多チャンネル音声再生装置は、映画など、他の映像再生装置と組合せることも勿論可能である。

【0067】

【発明の効果】以上の実施例の説明から明らかなように、本発明の多チャンネル音声再生装置は、センターチャンネル信号を、音像と映像とが一致する状態で、且つ、優れた音質で再生することができる。また、聴取位置が左右に移動した場合でも、センターチャンネル信号の再生音はほぼ中央付近に定位する。

【0068】また、そのためにセンターチャンネル信号の特定帯域を再生する副スピーカを右、左チャンネルスピーカ装置内に設ける場合でも、副スピーカとして小口径のスピーカユニットや圧電素子の発音体が使用できるので、左、右チャンネルのスピーカ装置のサイズを大きくしたり、設置スペースを大きく取ったりする必要がない。

【0069】また、信号処理によって、センターチャンネル信号の特定帯域の信号を左、右チャンネルの信号に加算する装置では、スピーカの配置などを従来のままにして音像と映像との一致を図ることができる。

【0070】また、サラウンドチャンネル信号の再生装置では、キャビネットの奥行き寸法を大きくすることなく、定位感や圧迫感のない、広がり感の優れたサラウンドを再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の多チャンネル音声再生装置の構成を示す正面図、

【図2】第2実施例の多チャンネル音声再生装置の回路構成を示すブロック図、

【図3】第2実施例の多チャンネル音声再生装置のスピー

ーカ配置を示す正面図、

【図4】各実施例の多チャンネル音声再生装置のスピーカ及び信号の周波数特性図、

【図5】第3実施例の多チャンネル音声再生装置におけるサラウンドチャンネルスピーカ装置の構成を示す図、

【図6】第3実施例の多チャンネル音声再生装置におけるスピーカ配置を示す平面図、

【図7】上下方向音源認知実験方法を示す説明図、

【図8】上下方向音源認知実験に用いた信号の周波数特性図、

【図9】上下方向音源認知実験の結果を示す説明図、

【図10】従来の多チャンネル音声再生装置のスピーカ配置を示す平面図、

【図11】従来の多チャンネル音声再生装置での音像位置を示す説明図、

【図12】従来の多チャンネル音声再生装置における他のスピーカ配置を示す平面図、

【図13】従来の多チャンネル音声再生装置におけるその他のスピーカ配置と音像位置とを示す説明図、

【図14】従来の多チャンネル音声再生装置における他のサラウンドスピーカ配置を示す平面図である。

【符号の説明】

A センターチャンネル用主スピーカによる音像

A' 認知音像

Aa センターチャンネル用副スピーカによる音像

As、B'、E サラウンド音場

B、C、C'、D' センターチャンネル用スピーカによる音像

SP1～5 スピーカ

T 被験者

1、1'、1'' センターチャンネル用スピーカ

1a センターチャンネル用主スピーカ

1b センターチャンネル用副スピーカ

1c、4c ディップ回路

1d、4d バンドパス回路

2 左チャンネル用スピーカ

3 右チャンネル用スピーカ

4、4' サラウンドチャンネルスピーカ

4a サラウンドチャンネル用主スピーカユニット

4b サラウンドチャンネル用副スピーカユニット

5 テレビジョン

6、6' 視聴者

7 TV台

11 オーディオ入力手段

12 チャンネル分波手段

13 特性帯域通過手段

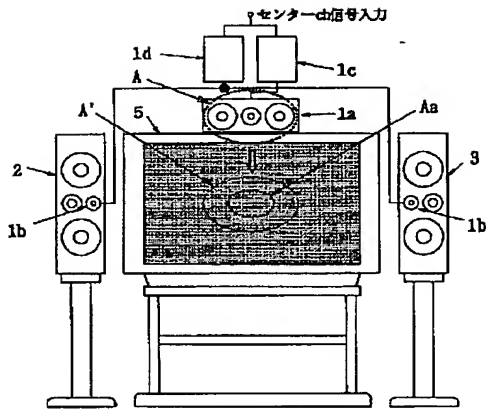
14 特性帯域阻止手段

15 利得調整手段

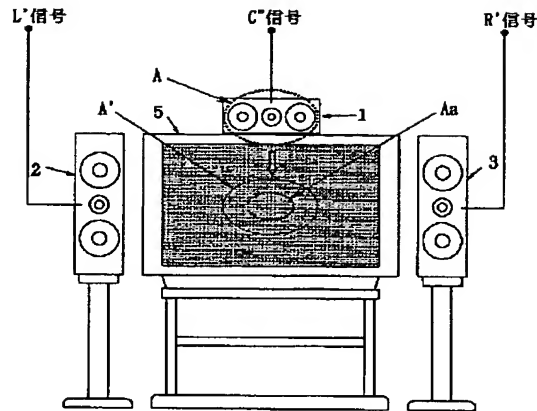
16、17 加算手段

18、19、20 電力増幅手段

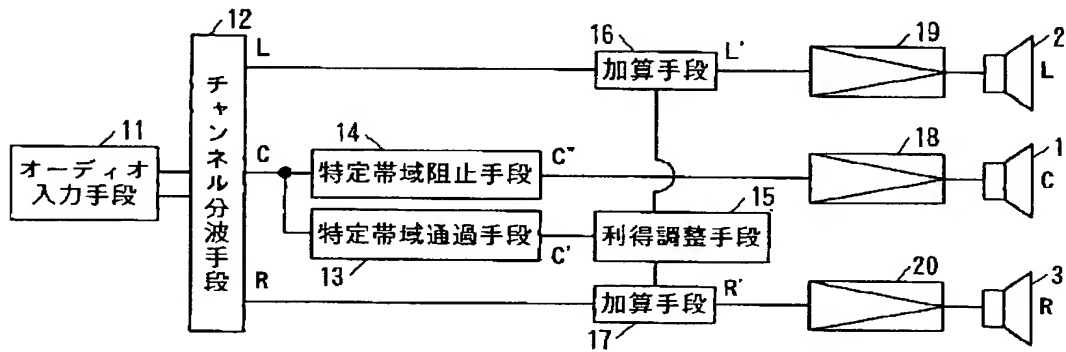
【図1】



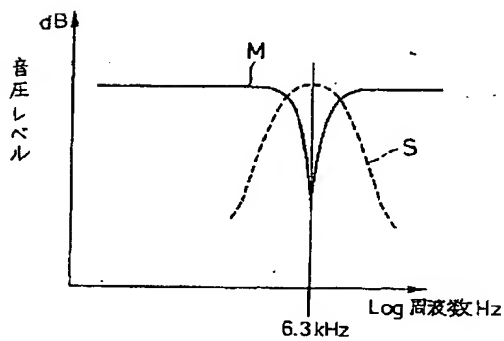
【図3】



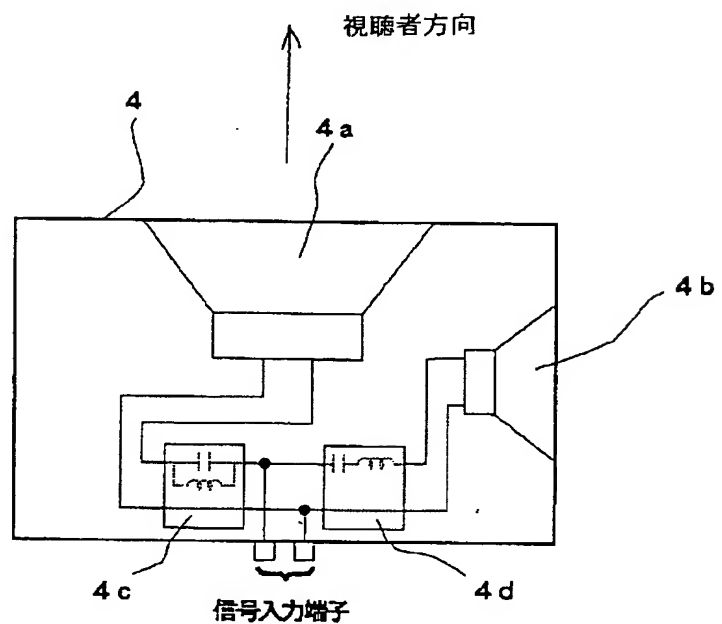
【図2】



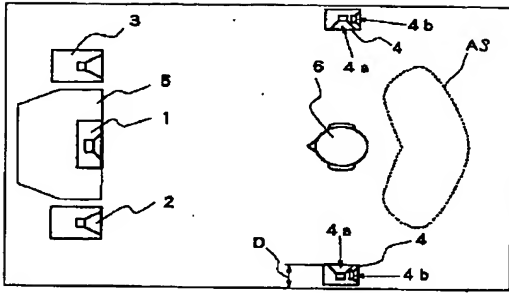
【図4】



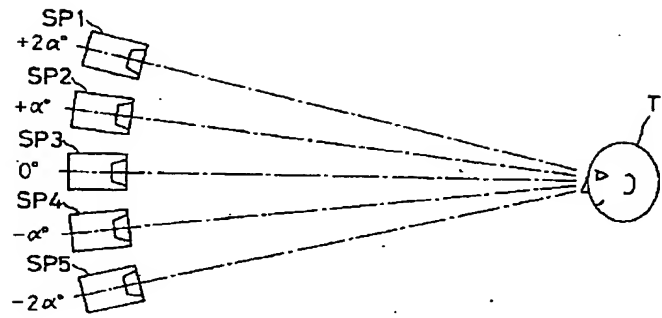
【図5】



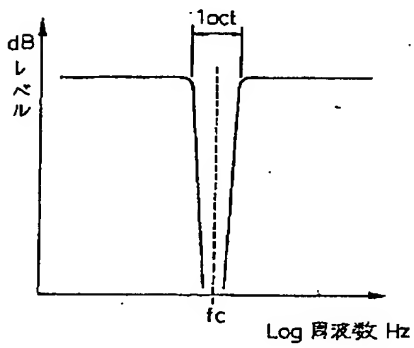
【図6】



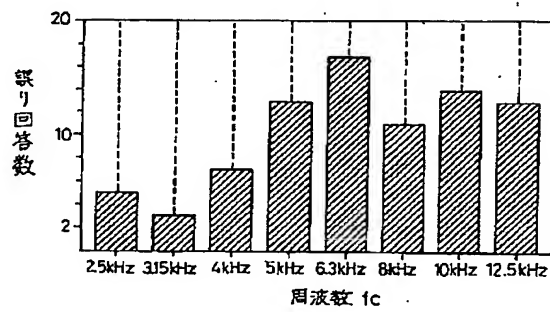
【図7】



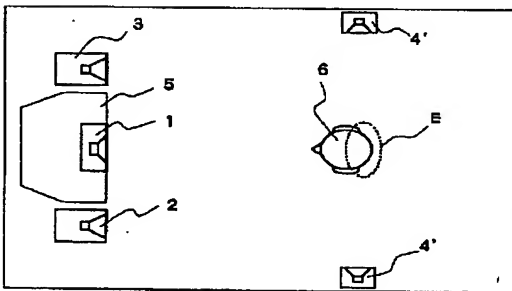
【図8】



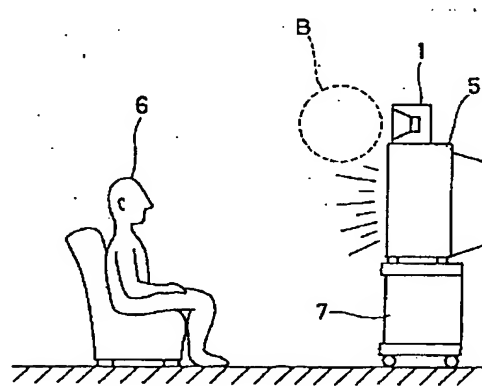
【図9】



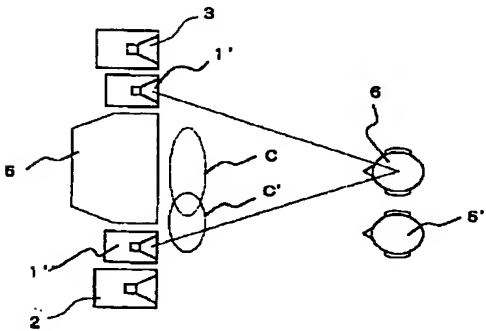
【図10】



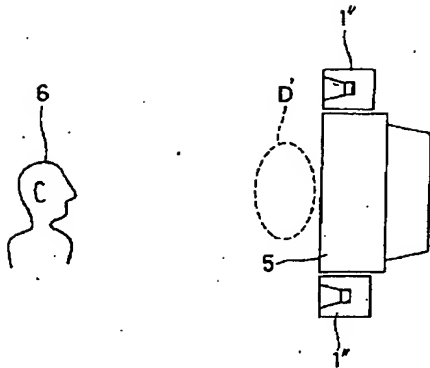
【図11】



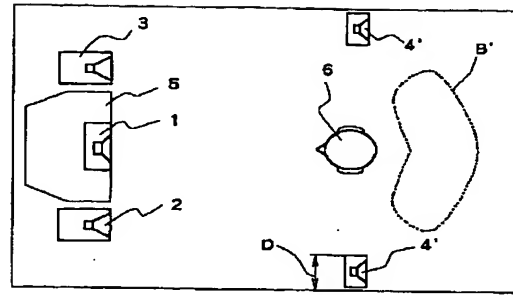
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 S 1/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
H 0 4 S 1/00

技術表示箇所  
B